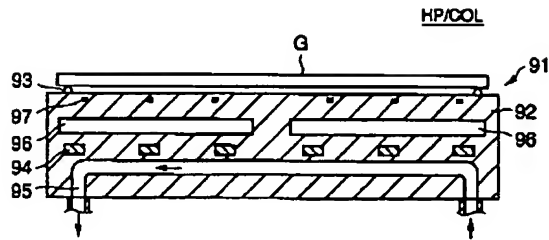


heating & cooling

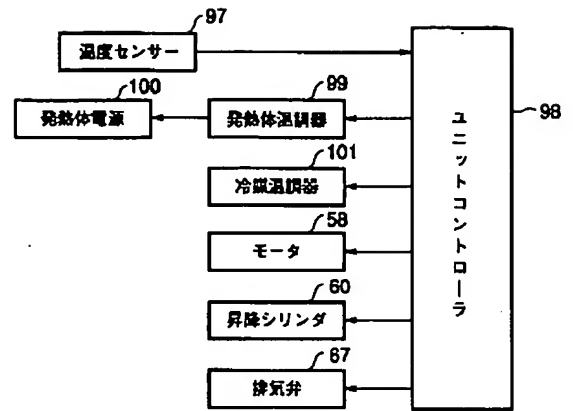
(12)

特開2001-307978

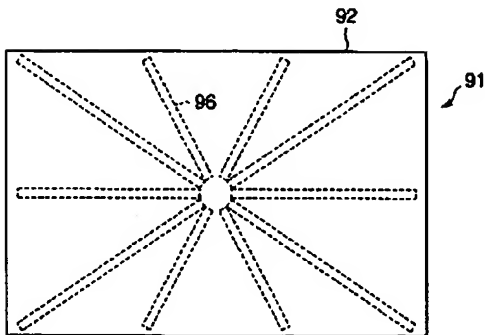
【図11】



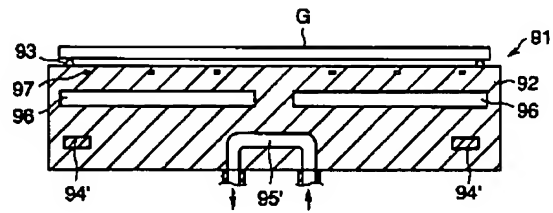
【図12】



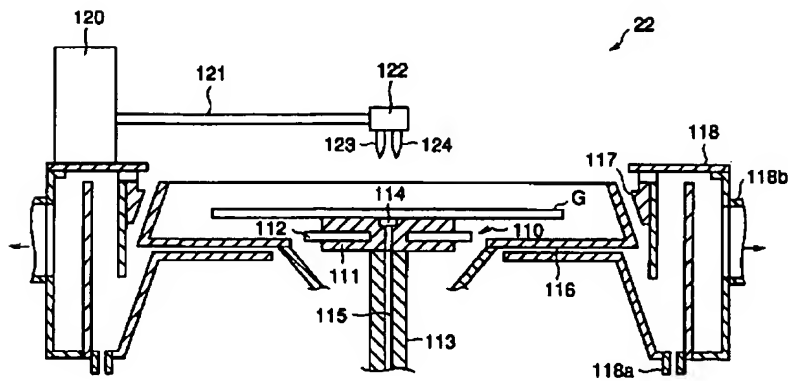
【図13】



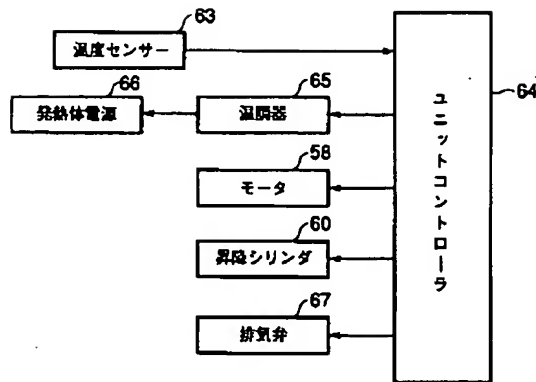
【図14】



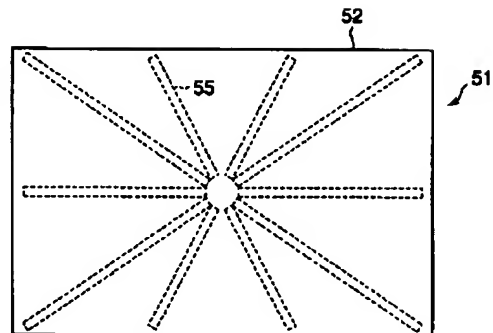
【図15】



【図3】

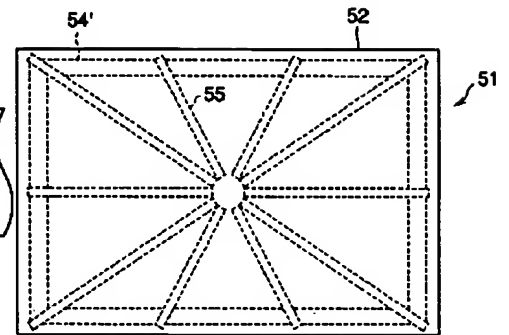
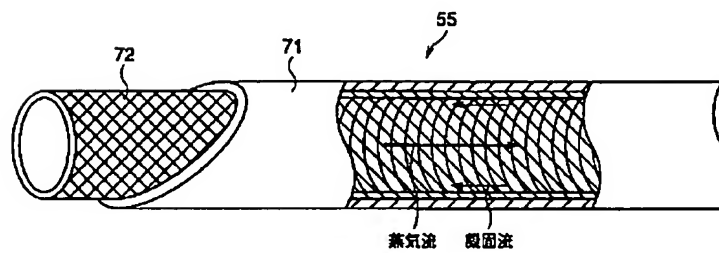


【図5】

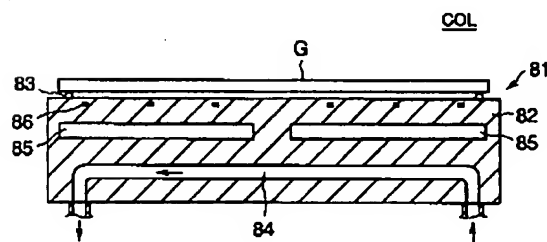


【図6】

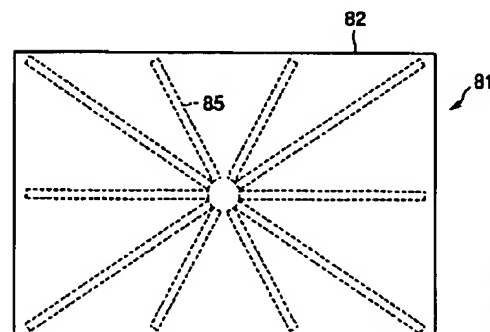
【図4】



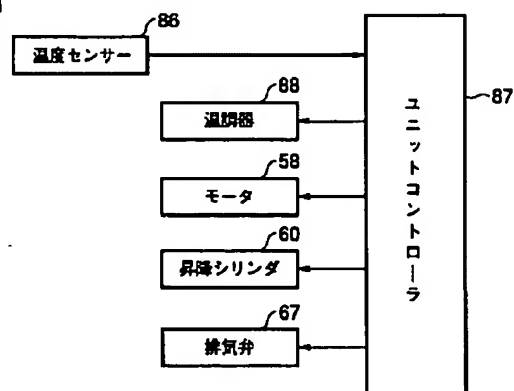
【図7】



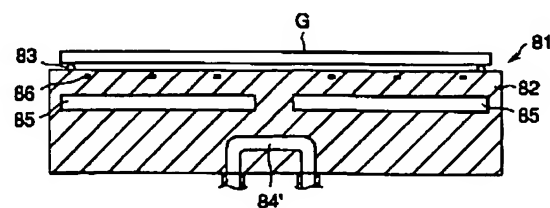
【図9】



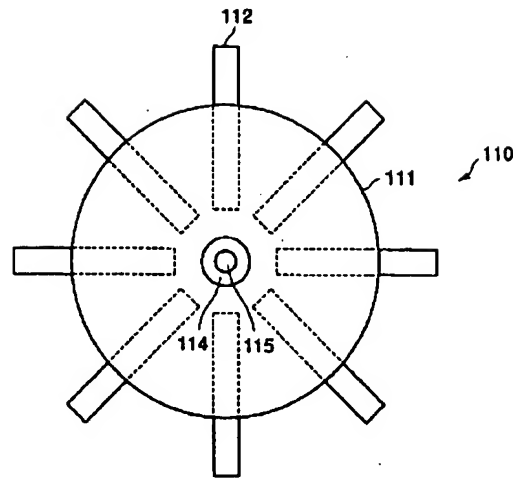
【図8】



【図10】



【図16】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F042 AA02 AA07 AA10 DA09 DB17  
DC01  
5F031 CA02 CA05 FA01 FA02 FA12  
GA48 HA13 HA37 HA38 MA26  
MA27  
5F046 KA04

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-307978

(P2001-307978A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001. 11. 2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 21/027		B 0 5 C 9/08	4 F 0 4 2
B 0 5 C 9/08		F 2 8 D 15/02	W 5 F 0 3 1
F 2 8 D 15/02		H 0 1 L 21/68	N 5 F 0 4 6
H 0 1 L 21/68		21/30	5 6 7

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-116875(P2000-116875)

(22) 出願日 平成12年4月18日 (2000. 4. 18)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 坂本 貴浩

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272

番地の4 東京エレクトロン九州株式会社

大津事業所内

(74) 代理人 100099944

弁理士 高山 宏志

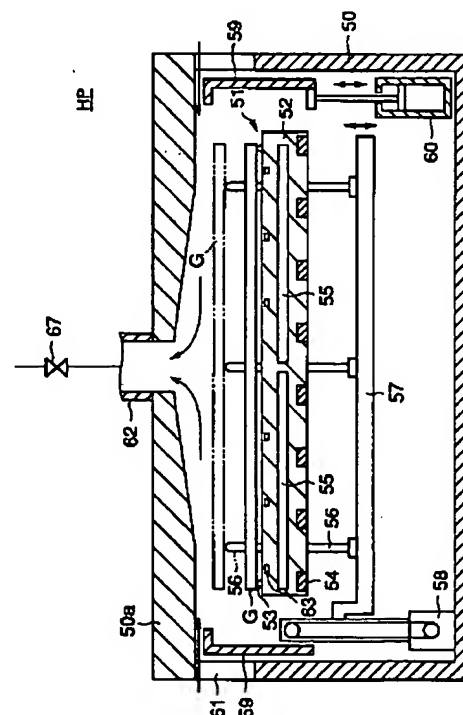
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板載置台

(57) 【要約】

【課題】 面内温度均一性が高い状態で基板を加熱処理することができる基板載置台を提供すること。

【解決手段】 基板Gに対して加熱処理を行う際に基板が載置される基板載置台51であって、載置台本体52と、この載置台本体52を加熱する発熱体54と、載置台本体52内に設けられたヒートパイプ55とを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に対して加熱処理を行う際に基板が載置される基板載置台であって、載置台本体と、

この載置台本体を加熱する加熱手段と、前記載置台本体内に設けられたヒートパイプとを具備することを特徴とする基板載置台。

【請求項2】 前記ヒートパイプは、前記載置台本体の中央部から周縁部へ向けて放射状に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の基板載置台。

【請求項3】 前記加熱手段は前記載置台本体の周縁部を加熱することを特徴とする請求項2に記載の基板載置台。

【請求項4】 基板に対して冷却処理を行う際に基板が載置される基板載置台であって、載置台本体と、

この載置台本体を冷却する冷却手段と、前記載置台本体内に設けられたヒートパイプとを具備することを特徴とする基板載置台。

【請求項5】 前記ヒートパイプは、前記載置台本体の中央部から周縁部へ向けて放射状に配置されていることを特徴とする請求項4に記載の基板載置台。

【請求項6】 前記冷却手段は、前記載置台本体の中央部を冷却することを特徴とする請求項5に記載の基板載置台。

【請求項7】 基板に対して加熱処理または冷却処理を行う際に基板が載置される基板載置台であって、載置台本体と、

前記載置台本体を加熱する加熱手段と、前記載置台本体を冷却する冷却手段と前記載置台本体内に設けられたヒートパイプとを具備することを特徴とする基板載置台。

【請求項8】 前記載置台本体の中央部から周縁部へ向けて放射状に配置されていることを特徴とする請求項7に記載の基板載置台。

【請求項9】 前記加熱手段は前記載置台本体の周縁部を加熱し、前記冷却手段は前記載置台本体の中央部を冷却することを特徴とする請求項8に記載の基板載置台。

【請求項10】 常温において基板に対して所定の処理を行うために基板を載置する基板載置台であって、載置台本体と、

前記載置台本体内に設けられたヒートパイプとを具備し、前記ヒートパイプの一端が載置台本体から露出していることを特徴とする基板載置台。

【請求項11】 前記載置台本体に基板を吸着する吸着手段をさらに具備し、前記載置台本体は回転可能に設けられていることを特徴とする請求項10に記載の基板載置台。

【請求項12】 前記ヒートパイプは、前記載置台本体

の中央から外周へ向けて放射状に配置されていることを特徴とする請求項10または請求項11に記載の基板載置台。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LCD基板や半導体ウエハ等の基板に所定の処理を行う際に基板を載置する基板載置台に関する。

## 【0002】

10 【従来の技術】液晶ディスプレイ（LCD）装置においては、LCD基板にフォトリソ液を塗布してレジスト膜を形成し、回路パターンに対応してレジスト膜を露光し、これを現像処理するという、いわゆるフォトリソグラフィ技術により回路パターンが形成される。従来から、このような一連の工程を実施するための複数の処理ユニットを備えたレジスト塗布現像処理システムが用いられている。

20 【0003】このようなレジスト塗布現像処理システムにおいて、基板は、アドヒージョン処理ユニットにて疎水化処理が施され、次いでレジスト塗布ユニットにてレジスト液が塗布されてレジスト膜が形成された後、加熱処理ユニットにてプリベーク処理される。その後、基板は、露光装置にて所定のパターンが露光された後、現像ユニットにて現像液が塗布されて所定のパターンが現像され、その後加熱処理ユニットにてポストベーク処理が施される。また、疎水化処理やベーク処理の後には、冷却処理ユニットにて基板が冷却される。

30 【0004】これら一連の処理において、各処理ユニットでは基板を基板載置台に載せた状態で処理が行われる。例えば加熱処理ユニットにおいては、基板載置台として、その内部または底面に発熱体が設けられた加熱プレートを用い、発熱体に通電することにより加熱プレートを加熱し、その熱で基板を加熱する。また、冷却処理ユニットにおいては、基板載置台として、その内部に冷媒通路を設けた冷却プレートを用い、冷媒通路に冷却水等の冷媒を流通させることにより冷却プレートを冷却し、その冷熱で基板を冷却する。さらに、スピナー系ユニットであるレジスト塗布処理ユニットや現像処理ユニットは、基板載置台として、真空吸着機能を有しかつ回転可能に設けられたスピンチャックを用いている。これらスピナー系ユニットは、基本的に常温処理であるため、加熱機構や冷却機構は存在しない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、基板の大型化や高精度化に伴い、上記のようなレジスト塗布現像処理システムにおいては、加熱処理や冷却処理に対する均一性の要求がますます厳しくなっている。しかしながら、従来の加熱処理ユニットでは、発熱体で発生した熱を熱伝導によって加熱プレートに供給し、加熱プレートに蓄積された熱により基板を所定の温度に加熱す

るため、何らかの原因で加熱プレート面内の温度バランスがくずれた場合に応答性が悪く、必ずしも所望の温度均一性が得られない場合がある。冷却処理ユニットについても、冷却プレートに冷却水等の冷媒を通流させて熱伝導により熱を移動させるため、同様に応答性が悪いという問題点を有する。

【0006】また、ベーク温度はレジスト液の種類や処理の種類等によって異なるため、これら種々の温度に対応する必要があるが、従来の加熱処理ユニットにおいては上述のように加熱プレートの応答性が悪いと、その都度温度変更しようとする極めて長時間を要し、しかも所望の温度均一性を得ることは困難である。したがって、従来はこれらに対応可能なように、加熱プレートの温度を種々の温度に設定した多数の加熱処理ユニットを準備して処理を行っている。しかしながら、このように種々の温度に設定した加熱プレートを準備することは極めて煩雑であることから、できるだけその数を減らしたいという要望がある。また、究極的には加熱と冷却とを一ユニットで行いたいという要望がある。

【0007】一方、レジスト塗布処理ユニットにおいては、スピンチャックにより基板を吸着した際に、基板のスピンチャックと接している部分と雰囲気とが接している部分との間に温度差が生じ、レジスト膜が不均一になったり、レジスト膜にスピンチャックの跡が転写されることがある。

【0008】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、面内温度均一性が高い状態で基板を加熱処理することができる基板載置台を提供することを目的とする。また、面内温度均一性が高い状態で基板を冷却処理することができる基板載置台を提供することを目的とする。さらに、速やかに面内温度均一性が高い状態で所望の温度にすることができ、加熱処理および冷却処理の両方が可能な基板載置台を提供することを目的とする。さらにまた、常温において基板を載置した際に、基板に温度差が生じない基板載置台を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の第1の観点によれば、基板に対して加熱処理を行う際に基板が載置される基板載置台であって、載置台本体と、この載置台本体を加熱する加熱手段と、前記載置台本体内に設けられたヒートパイプとを具備することを特徴とする基板載置台が提供される。

【0010】このように、本発明の第1の観点においては、載置台本体を加熱する加熱手段を設けた上で載置台本体内にヒートパイプを設けるが、ヒートパイプは内部に充填した作動液の蒸発現象と凝縮現象を利用して一端から他端に大量の熱を容易に輸送する機能およびその中に温度の高低がある場合に速やかに熱を輸送して温度を均一化する機能を有するため、加熱手段による載置台本

体の加熱に面内不均一が生じても迅速に温度を均一化することができ、面内温度均一性が高い状態で基板を加熱処理することができる。

【0011】本発明の第2の観点によれば、基板に対して冷却処理を行う際に基板が載置される基板載置台であって、載置台本体と、前記載置台本体を冷却する冷却手段と前記載置台本体内に設けられたヒートパイプとを具備することを特徴とする基板載置台が提供される。

【0012】このように、本発明の第2の観点においては、載置台本体を冷却する冷却手段を設けた上で載置台本体内にヒートパイプを設けるが、ヒートパイプの上記機能により、冷却手段による載置台本体の冷却に面内不均一が生じても迅速に温度を均一化することができ、面内温度均一性が高い状態で基板を冷却処理することができる。

【0013】本発明の第3の観点によれば、基板に対して加熱処理または冷却処理を行う際に基板が載置される基板載置台であって、載置台本体と、前記載置台本体を加熱する加熱手段と、前記載置台本体を冷却する冷却手段と前記載置台本体内に設けられたヒートパイプとを具備することを特徴とする基板載置台が提供される。

【0014】このように、本発明の第3の観点においては、載置台本体を加熱する加熱手段および載置台本体を冷却する冷却手段を設けた上で、載置台本体内に上記機能を有するヒートパイプを設けたので、その優れた熱輸送機能および温度均一化機能により、載置台本体の温度を大きく変化させた場合にも速やかに面内温度均一性の高い状態とすることができ、基板の加熱および冷却を択一的に行うことが可能となる。また、このようなヒートパイプの優れた熱輸送機能および温度均一化機能により、加熱手段および冷却手段により、それぞれ載置台本体の温度を上昇または下降させる際にも、載置台本体を迅速に面内温度均一性が高い状態で所望の温度にすることができるので、加熱処理または冷却処理を行う温度の変更を容易に行うことができる。

【0015】本発明の第4の観点によれば、常温において基板に対して所定の処理を行うために基板を載置する基板載置台であって、載置台本体と、前記載置台本体内に設けられたヒートパイプとを具備し、前記ヒートパイプの一端が載置台本体から露出していることを特徴とする基板載置台が提供される。

【0016】このように、本発明の第4の観点においては、常温において基板に対して所定の処理を行うために基板を載置する基板載置台において、載置台本体にヒートパイプを設け、ヒートパイプの一端を載置台本体から露出させるので、ヒートパイプの温度均一化効果により載置台本体と載置台本体外の雰囲気とをほぼ同じ温度にすることができ、基板を載置した場合に、基板の載置台本体が接する部分と雰囲気が接する部分との間に温度差が生じることを防ぐことができる。したがって、基板表

面に形成されたレジスト膜等の塗布膜の膜厚が不均一になることや、基板に載置台の跡が転写されることを防止することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。まず、本発明の基板載置台が適用された各処理ユニットが組み込まれたLCD基板のレジスト塗布・現像処理システムについて説明する。図1は、このようなLCD基板のレジスト塗布・現像処理システムを示す平面図である。

【0018】この塗布・現像処理システムは、複数の基板Gを収容するカセットCを載置するカセットステーション1と、基板Gにレジスト塗布および現像を含む一連の処理を施すための複数の処理ユニットを備えた処理部2と、露光装置（図示せず）との間で基板Gの受け渡しを行うためのインターフェイス部3とを備えており、処理部2の両端にそれぞれカセットステーション1およびインターフェイス部3が配置されている。

【0019】カセットステーション1は、カセットCと処理部2との間でLCD基板の搬送を行うための搬送機構10を備えている。そして、カセットステーション1においてカセットCの搬入出が行われる。また、搬送機構10はカセットの配列方向に沿って設けられた搬送路10a上を移動可能な搬送アーム11を備え、この搬送アーム11によりカセットCと処理部2との間で基板Gの搬送が行われる。

【0020】処理部2は、前段部2aと中段部2bと後段部2cとに分かれており、それぞれ中央に搬送路12、13、14を有し、これら搬送路の両側に各処理ユニットが配設されている。そして、これらの間には中継部15、16が設けられている。

【0021】前段部2aは、搬送路12に沿って移動可能な主搬送装置17を備えており、搬送路12の一方側には、2つの洗浄ユニット（SCR）21a、21bが配置されており、搬送路12の他方側には紫外線照射ユニット（UV）と冷却ユニット（COL）とが2段に重ねられた処理ブロック25、加熱処理ユニット（HP）が2段に重ねられてなる処理ブロック26および冷却ユニット（COL）が2段に重ねられてなる処理ブロック27が配置されている。

【0022】また、中段部2bは、搬送路13に沿って移動可能な主搬送装置18を備えており、搬送路13の一方側には、レジスト塗布処理ユニット（CT）22および基板Gの周縁部のレジストを除去する周縁レジスト除去ユニット（ER）23が一体的に設けられており、搬送路13の他方側には、加熱処理ユニット（HP）が2段に重ねられてなる処理ブロック28、加熱処理および冷却処理の両方を行うことができ、かつ加熱温度設定も変更可能な加熱・冷却処理ユニット（HP/COL）が2段に重ねられてなる処理ブロック29、およびアド

ヒージョン処理ユニット（AD）と冷却ユニット（COL）とが上下に重ねられてなる処理ブロック30が配置されている。

【0023】さらに、後段部2cは、搬送路14に沿って移動可能な主搬送装置19を備えており、搬送路14の一方側には、3つの現像処理ユニット24a、24b、24cが配置されており、搬送路14の他方側には加熱処理ユニット（HP）が2段に重ねられてなる処理ブロック31、およびともに加熱・冷却処理ユニット（HP/COL）が2段に重ねられてなる処理ブロック32、33が配置されている。

【0024】なお、処理部2は、搬送路を挟んで一方の側に洗浄処理ユニット21a、レジスト処理ユニット22、現像処理ユニット24aのようなスピナー系ユニットのみを配置しており、他方の側に加熱処理ユニットや冷却処理ユニット等の熱系処理ユニットのみを配置する構造となっている。

【0025】また、中継部15、16のスピナー系ユニット配置側の部分には、薬液供給ユニット34が配置されており、さらに主搬送装置のメンテナンスを行うためのスペース35が設けられている。

【0026】上記主搬送装置17、18、19は、それぞれ水平面内の2方向のX軸駆動機構、Y軸駆動機構、および垂直方向のZ軸駆動機構を備えており、さらにZ軸を中心に回転する回転駆動機構を備えており、それぞれ基板Gを支持するアーム17a、18a、19aを有している。

【0027】上記主搬送装置17は、搬送機構10のアーム11との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、前段部2aの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらには中継部15との間で基板Gの受け渡しを行う機能を有している。また、主搬送装置18は中継部15との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、中段部2bの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらには中継部16との間の基板Gの受け渡しを行う機能を有している。さらに、主搬送装置19は中継部16との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、後段部2cの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらにはインターフェイス部3との間の基板Gの受け渡しを行う機能を有している。なお、中継部15、16は冷却プレートとしても機能する。

【0028】インターフェイス部3は、処理部2との間で基板を受け渡す際に一時的に基板を保持するエクステンション36と、さらにその両側に設けられた、バッファカセットを配置する2つのバッファステージ37と、これらと露光装置（図示せず）との間の基板Gの搬入出を行う搬送機構38とを備えている。搬送機構38はエクステンション36およびバッファステージ37の配列方向に沿って設けられた搬送路38a上を移動可能な搬送アーム39を備え、この搬送ア

【0029】このように各処理ユニットを集約して一体化することにより、省スペース化および処理の効率化を図ることができる。

【0030】以上のように構成されたレジスト塗布・現像処理システムにおいては、カセットC内の基板Gが、処理部2に搬送され、処理部2では、まず、前段部2aの処理ブロック25の紫外線照射ユニット(UV)で表面改質・洗浄処理が行われ、冷却処理ユニット(COL)で冷却された後、洗浄ユニット(SCR)21a、21bでスクラパー洗浄が施され、処理ブロック26のいずれかの加熱処理ユニット(HP)で加熱乾燥された後、処理ブロック27のいずれかの冷却ユニット(COL)で冷却される。

【0031】その後、基板Gは中段部2bに搬送され、レジストの定着性を高めるために、処理ブロック30の上段のアドヒージョン処理ユニット(AD)にて疎水化処理(HMDS処理)され、下段の冷却処理ユニット(COL)で冷却後、レジスト塗布処理ユニット(CT)22でレジストが塗布され、周縁レジスト除去ユニット(ER)23で基板Gの周縁の余分なレジストが除去される。その後、基板Gは、中段部2bの中の処理ブロック28の加熱処理ユニット(HP)の一つまたは処理ブロック29の加熱・冷却ユニット(HP/COL)の一つでプリベーク処理され、処理ブロック30の下段の冷却ユニット(COL)または処理ブロック29の加熱・冷却ユニット(HP/COL)の一つで冷却される。

【0032】その後、基板Gは中段部16から主搬送装置19にてインターフェイス部3を介して露光装置に搬送されてそこで所定のパターンが露光される。そして、基板Gは再びインターフェイス部3を介して搬入され、必要に応じて後段部2cの処理ブロック31、32、33のいずれかの加熱処理ユニット(HP)でポストエクスポージャーベーク処理を施した後、現像処理ユニット(DEV)24a、24b、24cのいずれかで現像処理され、所定の回路パターンが形成される。現像処理された基板Gは、後段部2cの処理ブロック31のいずれかの加熱処理ユニット(HP)または処理ブロック32、33のいずれかの加熱・冷却ユニット(HP/COL)にてポストベーク処理が施された後、いずれかの加熱・冷却ユニット(HP/COL)にて冷却され、主搬送装置19、18、17および搬送機構10によってカセットステーション1上の所定のカセットに収容される。

【0033】次に、以上のような塗布・現像処理システムにおいて、本発明の基板載置台が適用された、加熱処理ユニット(HP)、冷却処理ユニット(COL)、加熱/冷却処理ユニット(HP/COL)、レジスト塗布処理ユニット(CT)22について説明する。

【0034】まず第1の実施形態として加熱処理ユニッ

ト(HP)について説明する。図2は、加熱処理ユニット(HP)を模式的に示す断面図である。この加熱処理ユニット(HP)は、ケーシング50を有し、その内部には基板載置台51が配置されている。基板載置台51は、基板Gより若干大きな矩形状をなし例えばアルミニウムで構成された載置台本体(加熱プレート)52と、載置台本体52の裏面側に設けられた発熱体54と、載置台本体52の内部に水平に設けられたヒートパイプ55とを有している。載置台本体52の表面にはプロキシミティピン53が設けられており、このプロキシミティピン53により基板Gが載置台本体52の表面に近接した状態で載置されるようになっている。なお、載置台本体52は、図示しない支持部材に支持されている。

【0035】載置台本体52には、基板Gを昇降させるための複数の昇降ピン56が図示しない貫通孔を昇降自在に設けられている。これら昇降ピン56は支持板57に支持されており、この支持板57を介してモータ58によりベルト駆動により昇降される。

【0036】基板載置台51の周囲には、基板載置台51を囲繞するシャッタ59が昇降自在に設けられている。このシャッタ59は昇降シリンダ60により昇降されるようになっている。また、ケーシング50の側壁上部には開口61が形成されており、ケーシング50の天板50aの中央部には排気口62が設けられていて、シャッタ59が上昇して加熱処理が行われる際にはシャッタ59と天板50aの隙間からケーシング50内の処理空間に空気が供給され、排気口62から排気されるようになっている。なお、基板Gの搬送に際しては、シャッタ59が下降した状態で開口61を介して搬送される。

【0037】載置台本体52内の表面近傍の適宜箇所には、複数の温度センサー63が設けられ、これにより載置台本体52の温度が計測されるようになっている。この温度センサー63からの検出信号は、図3に示すように、この加熱処理ユニット(HP)を制御するためのユニットコントローラ64に送信され、その検出情報に基づいてコントローラ64から温調器65に制御信号が送信され、その制御信号に基づいて温調器65から発熱体電源66に出力調整信号が送信され、発熱体電源66から発熱体54へ供給される出力が調整される。また、このユニットコントローラ64は、加熱処理に際して、モータ58に制御信号を送って昇降ピン56の昇降を制御するとともに、シャッタ59の昇降シリンダ60の昇降をも制御する。さらに、ユニットコントローラ64は、排気口62に連続する排気管に設けられた排気弁67を制御して排気量を制御する。なお、ユニットコントローラ64は、塗布・現像処理システムのシステムコントローラ(図示略)からの指令に基づいて制御信号を出力するようになっている。

【0038】前記ヒートパイプ55は直線状をなし、図4に示すように、両端を閉塞した筒状の金属、例えば銅



または銅合金からなる外殻部材としてのコンテナ71と、その内周壁に設けられた多孔質部材または網状部材からなるウィック72とを有し、その中に水などの作動液が充填された密閉構造を有している。ウィック72は毛細管現象を利用して作動液を移動させる機能を有している。この直線状のヒートパイプ55は、内部に充填した作動液の蒸発現象と凝縮現象を利用して、一端から他端に大量の熱を容易に輸送する機能、およびその中に温度の高低がある場合に速やかに熱を輸送して温度を均一化する機能を有する。具体的には、例えばヒートパイプ55の一端を加熱すると作動液が蒸発し、蒸気流となって低温部へ高速移動し、次いで管壁に接触して冷却されて凝縮する。凝縮液はウィック72の毛細管現象により加熱部へ戻る。なお、ウィック72を用いる代わりに凝縮液を重力で戻すようにすることもできる。

【0039】ヒートパイプ55の配置には特に制限はないが、図5に示すように、載置台本体52の中央部から周縁部へ向けて放射状に配置することが好ましい。このようにすることによりヒートパイプ55による均熱効果を一層高めることができる。

【0040】以上のように構成された加熱処理ユニット(HP)では、以下のようにして、基板Gの加熱処理が行われる。

【0041】まず、主搬送装置17または18のアーム17aまたは18aにより基板Gが加熱処理ユニット(HP)のケーシング50内に搬入されて、昇降ピン56に受け渡され、この昇降ピン56が降下されて、基板Gが所定温度に加熱された状態にある載置台本体52の表面に設けられたプロキシシティピン53に載置される。

【0042】次いで、シャット59が上昇されて処理空間が形成される。この状態で排気バルブ67が開の状態にされて排気管に設けられた図示しないポンプが作動され、基板Gの上方に基板Gの外周側から中央に向かう気流が形成されるとともに排気口62を介して排気される。

【0043】この状態で基板Gに加熱処理が施されるが、単に発熱体54で発生した熱を熱伝導によって載置台本体52に供給し、載置台本体52に蓄積された熱により基板Gを所定の温度に加熱する際には、発熱体54に不均一が生じた場合等の原因で載置台本体52面内の温度バランスがくずれた場合に応答性が悪く、必ずしも所望の温度均一性が得られない場合がある。

【0044】これに対し、本実施形態では、載置台本体52内にヒートパイプ55を設けたので、載置台本体52面内の温度バランスがくずれた場合にも、上述したヒートパイプ55の優れた熱輸送機能および温度均一化機能により、速やかに載置台本体52面内の温度を均一化することができる。

【0045】特に、図5のようにヒートパイプ55を放

射状に配置することにより、基板Gの周縁部と中央部との温度差を極めて迅速に解消することができる。すなわち、基板Gを加熱する際には、基板Gの周縁部の温度が低くなりやすいが、図5のようにヒートパイプ55を放射状に設けることにより、基板Gの中央部から周縁部への熱の移動が極めて高効率に進行し、極めて迅速に載置台本体52面内の温度を均一化することができる。

【0046】また、ヒートパイプ55を設けることにより迅速な熱移動を生じさせることができるので、必ずしも発熱体を載置台本体52の全面に設ける必要はなく発熱体54の設置面積を小さくすることができる。

【0047】さらに、上述のようなヒートパイプ55を放射状に設けた場合の効果をより一層効率良く発揮するためには、図6に示すように、発熱体54'を載置台本体52の周縁部に設けることが好ましい。このようにすることにより、まず、基板Gにおいて温度が低くなる傾向にある周縁部が加熱され、その熱がヒートパイプ55により中央部に輸送されるので、基板Gの周縁部の温度が低くなるという不都合をより効果的に解消することができる。

【0048】次に、第2の実施形態として、冷却処理ユニット(COL)について説明する。図7は、冷却処理ユニット(COL)の基板載置台部分を模式的に示す断面図である。基板載置台部分以外は上記加熱処理ユニット(HP)とほぼ同様に構成されているため説明を省略する。なお、後述する図8では第1の実施形態と共通のものは同じ符号を付して説明する。

【0049】冷却処理ユニット(COL)の基板載置台81は、基板Gより若干大きな矩形形状をなし例えばアルミニウムで構成された載置台本体(冷却プレート)82と、載置台本体82内の裏面側に設けられた冷媒流路84と、載置台本体82の内部に水平に設けられたヒートパイプ85とを有している。載置台本体82の表面にはプロキシシティピン83が設けられており、このプロキシシティピン83により基板Gが載置台本体82の表面に近接した状態で載置されるようになっている。冷媒通路84には冷媒として例えば水が通流される。ヒートパイプ85は第1の実施形態におけるヒートパイプ55と全く同一に構成される。

【0050】載置台本体82内の表面近傍の適宜箇所には、複数の温度センサー86が設けられ、これにより載置台本体82の温度が計測されるようになっている。この温度センサー86からの検出信号は、図8に示すように、この冷却処理ユニット(COL)を制御するためのユニットコントローラ87に送信され、その検出情報に基づいてコントローラ87から温調器88に制御信号が送信され、その制御信号に基づいて温調器88が冷媒の温度を制御する。また、ユニットコントローラ87は、第1の実施形態のユニットコントローラ64と同様、冷却処理に際して、モータ58に制御信号を送って昇降ピ

## 11

ン56の昇降を制御するとともに、シャッタ59の昇降シリンダ60の昇降をも制御する。さらに、ユニットコントローラ87は、排気口62に連続する排気管に設けられた排気弁67を制御して排気量を制御する。なお、ユニットコントローラ87は、塗布・現像処理システムのシステムコントローラ（図示略）からの指令に基づいて制御信号を出力するようになっている。

【0051】ヒートパイプ85の配置には特に制限はないが、本実施形態においても図9に示すように、載置台本体82の中央部から周縁部へ向けて放射状に配置することが好ましい。このようにすることによりヒートパイプ85による均熱効果を一層高めることができる。

【0052】以上のように構成された冷却処理ユニット（COL）では、以下のようにして、基板Gの冷却処理が行われる。

【0053】まず、主搬送装置17または18のアーム17aまたは18aにより第1の実施形態と同様の動作により、基板Gが所定温度に冷却された状態にある載置台本体82の表面に設けられたプロキシミティピン83に載置され、冷却処理が行われる。

【0054】この冷却処理において、単に冷媒流路84を通流する冷媒の冷熱を熱伝導によって載置台本体82に供給し、その冷熱により基板Gを所定の温度に冷却する際には、冷媒温度に不均一が生じた場合等の原因で載置台本体82面内の温度バランスがくずれた場合に応答性が悪く、必ずしも所望の温度均一性が得られない場合がある。

【0055】これに対し、本実施形態では、載置台本体82内にヒートパイプ85を設けたので、載置台本体82面内の温度バランスがくずれた場合にも、上述したヒートパイプ85の優れた熱輸送機能および温度均一化機能により、速やかに載置台本体82面内の温度を均一化することができる。

【0056】特に、図9のようにヒートパイプ85を放射状に配置することにより、基板Gの周縁部と中央部との温度差を極めて迅速に解消することができる。すなわち、基板Gを冷却する際には、基板Gの周縁部の温度が低くなりやすいが、図9のようにヒートパイプ55を放射状に設けることにより、基板Gの中央部から周縁部への熱の移動が極めて高効率に進行し、極めて迅速に載置台本体82面内の温度を均一化することができる。また、このようなヒートパイプ85の効果により、冷媒通路84の設置面積を小さくすることができる。

【0057】さらに、ヒートパイプ85を放射状に設けた場合の効果をもより一層効率良く発揮するためには、図10に示すように、冷媒流路84'を載置台本体82の中央部に設けることが好ましい。基板Gを放置すると外周部は外気温に近づきやすいが中央部は外周部よりも冷えにくい。したがって、冷却流路84'を載置台本体82の中央部に設けることにより、まず冷えにくい中央部

## 12

が冷却され、次いでヒートパイプ85により冷熱が基板Gの周縁部に輸送されるので、温度の不均一を一層効果的に解消することができる。

【0058】次に、第3の実施形態として加熱／冷却処理ユニット（HP／COL）について説明する。図11は、加熱／冷却処理ユニット（HP／COL）の基板載置台部分を模式的に示す断面図である。基板載置台部分以外は上記加熱処理ユニット（HP）とほぼ同様に構成されているため説明を省略する。なお、後述する図12では第1の実施形態と共通のものは同じ符号を付して説明する。

【0059】加熱／冷却処理ユニット（HP／COL）の基板載置台91は、基板Gより若干大きな矩形形状をなし例えばアルミニウムで構成された載置台本体（加熱／冷却プレート）92と、載置台本体92内に設けられた発熱体94と、載置台本体92内の裏面側に設けられた冷媒流路95と、載置台本体92の内部に水平に設けられたヒートパイプ96とを有している。載置台本体92の表面にはプロキシミティピン93が設けられており、このプロキシミティピン93により基板Gが載置台本体92の表面に近接した状態で載置されるようになっている。冷媒通路95には冷媒として例えば水が通流される。ヒートパイプ96は第1の実施形態におけるヒートパイプ55と全く同一に構成される。

【0060】載置台本体92内の表面近傍の適宜箇所には、複数の温度センサー97が設けられ、これにより載置台本体92の温度が計測されるようになっている。この温度センサー97からの検出信号は、図12に示すように、この加熱／冷却処理ユニット（HP／COL）を制御するためのユニットコントローラ98に送信される。このユニットで加熱を行う場合には、温度センサー97の検出情報に基づいてコントローラ98から発熱体温調器99に制御信号が送信され、その制御信号に基づいて発熱体温調器99から発熱体電源100に出力調整信号が送信され、発熱体電源100から発熱体94へ供給される出力が調整される。また、このユニットで冷却を行う場合には、温度センサー97の検出上方に基づいてコントローラ98から冷媒体温調器101に制御信号が送信され、冷媒体温調器101が冷媒の温度を制御する。また、ユニットコントローラ98は、第1の実施形態のユニットコントローラ64と同様、冷却処理に際して、モータ58に制御信号を送って昇降ピン56の昇降を制御するとともに、シャッタ59の昇降シリンダ60の昇降をも制御する。さらに、ユニットコントローラ98は、排気口62に連続する排気管に設けられた排気弁67を制御して排気量を制御する。なお、ユニットコントローラ98は、塗布・現像処理システムのシステムコントローラ（図示略）からの指令に基づいて制御信号を出力するようになっている。

【0061】ヒートパイプ96の配置には特に制限はな

いが、本実施形態においても図13に示すように、載置台本体92の中央部から周縁部へ向けて放射状に配置することが好ましい。このようにすることによりヒートパイプ96による均熱効果を一層高めることができる。

【0062】以上のように構成された加熱/冷却処理ユニット(HP/COL)では、以下のようにして、基板Gの冷却処理が行われる。

【0063】まず、主搬送装置17または18のアーム17aまたは18aにより第1の実施形態と同様の動作により、基板Gが所定温度に設定された状態にある載置台本体92の表面に設けられたプロキシシティピン93に載置され、所定の処理が行われる。すなわち、加熱処理の場合には、発熱体94により載置台本体92を加熱して基板Gを加熱し、冷却処理の場合には、冷媒流路95に冷媒を流通させて載置台本体92を冷却して基板Gを冷却する。また、発熱体94は載置台本体92の設定温度を上昇させる場合にも作動され、冷媒流路95は載置台本体92の設定温度を下降させる際にも冷媒が流通される。

【0064】この加熱/冷却処理ユニット(HP/COL)では、載置台本体92を加熱する発熱体94および載置台本体92を冷却する冷媒流路95を設けた上で、載置台本体92内に上記機能を有するヒートパイプ96を設けたので、その優れた熱輸送機能および温度均一化機能により、載置台本体92の温度を大きく変化させた場合にも速やかに面内温度均一性の高い状態とすることができ、発熱体94による加熱および冷却媒体による冷却の両方を択一的に行うことが可能となる。また、発熱体94および冷却媒体流路95を流通する冷媒により、それぞれ載置台本体92の温度を上昇または下降させる際にも、ヒートパイプ96の優れた熱輸送機能および温度均一化機能により、載置台本体92を迅速に面内温度均一性の高い状態に所望の温度にすることができるので、加熱処理または冷却処理を行う温度の変更を容易に行うことができる。

【0065】本実施形態においても、図13のようにヒートパイプ96を放射状に配置することにより、基板Gの周縁部と中央部との温度差を極めて迅速に解消することができる。すなわち、基板Gを加熱する際および冷却する際には、基板Gの周縁部の温度が低くなりやすいが、図13のようにヒートパイプ96を放射状に設けることにより、基板Gの中央部から周縁部への熱の移動が極めて高効率に進行し、極めて迅速に載置台本体92面内の温度を均一化することができる。また、このようなヒートパイプ96の効果により、発熱体94および冷媒流路95の設置面積を小さくすることができる。

【0066】さらに、ヒートパイプ96を放射状に設けた場合の効果をもより一層効率良く発揮するためには、図14に示すように、発熱体94'を載置台本体92の周縁部に設け、冷媒流路95'を載置台本体92の中央部

に設けることが好ましい。このようにすることにより、加熱の際には、まず、基板Gにおいて温度が低くなる傾向にある周縁部が加熱され、その熱がヒートパイプ96により中央部に輸送され、冷却の際にも、まず、基板Gにおいて冷えにくい傾向にある中央部が冷却され、これに伴って基板Gの周縁部の熱が中央部に輸送されるので、載置台本体92および基板Gの温度の不均一を一層効果的に解消することができる。

【0067】次に、第4の実施形態として、レジスト塗布処理ユニット(CT)22について説明する。図15は、レジスト塗布処理ユニットを模式的に示す断面図である。この図に示すように、レジスト塗布処理ユニット(CT)22には、基板Gがその面を水平にした状態で載置され、かつ吸着保持される基板載置台(スピンチャック)110が回転自在に設けられている。この基板載置台110は、載置台本体111と、載置台本体内部に設けられたヒートパイプ112とを有している。載置台本体111の下面中央からは下方に向けて回転軸113が延びており、基板載置台110は図示しない回転手段により回転されるようになっている。載置台本体111の上面中央には、吸着口114が形成されており、この吸着口114からは、下方に向かって延び、回転軸113の中央を通る排気路115が設けられている。この排気路115は図示しない排気機構に接続されており、この排気機構により排気することにより基板Gを載置台本体111の上面に真空吸着されるようになっている。ヒートパイプ112は、図16に示すように、載置台本体111の中央から外周へ向けて放射状に配置されており、その外周側端部が載置台本体111の外周面から露出している。なお、ヒートパイプ112は第1の実施形態におけるヒートパイプ55と同じ構造を有している。

【0068】この基板載置台110および基板載置台110上の基板Gを下方から包囲するように有底円筒形状を有する処理容器としての回転カップ116が回転可能に設けられている。この回転カップ116は、基板載置台110の回転とともに回転されるようになっている。

【0069】この回転カップ116の外周側には、回転カップ116の外周側と下方側を覆う中空リング状の外カップ117が配置され、さらにその外側にドレインカップ118が配置されている。このドレインカップ118は、レジスト塗布の際に飛散したレジスト液を下方に導いてその底部に設けられたドレイン排出口118aからドレインを排出することが可能となっている。また、気体はドレインカップ118の外側に設けられた図示しない排気手段により排気口118bから排出されるようになっている。

【0070】回転カップ116の上部開口には、図示しない蓋体が着脱自在に設けられている。この蓋体は、レジスト液の吐出が終了して回転カップ116が基板Gとともに回転されてレジスト膜の膜厚が整えられる際に回

15

転カップ116に装着されるようになっている。

【0071】外カップ117の外側には支持柱120が立設されており、支持柱120からは、基板Gにレジスト液や溶剤を供給するための噴頭122を先端に有するアーム121が延出している。この噴頭122は、塗布液であるレジスト液を吐出するためのレジスト液吐出ノズル123と、シンナー等の溶剤を吐出するための溶剤吐出ノズル124とを有している。

【0072】また、アーム121は、支持柱120内の機構（図示せず）により回転可能および昇降可能に構成され、レジスト液や溶剤の吐出時には、レジスト液吐出ノズル123や溶剤吐出ノズル124が基板G中央の上方に位置され、レジスト液等の吐出後には、待避位置に移動されるようになっている。

【0073】次に、以上のように構成されるレジスト塗布処理ユニット（CT）22における処理動作について説明する。

【0074】まず、基板Gを図示しない搬送アームにより基板載置台110上に搬送し、載置台本体111に載置するとともに吸着口114を介して基板Gを真空吸着させる。その際に、載置台本体111にヒートパイプ112を設け、ヒートパイプ112の一端を載置台本体111から露出させるので、ヒートパイプ112の温度均一化効果により載置台本体111と載置台本体111外の雰囲気とをほぼ同じ温度にすることができ、基板Gを載置した場合に、基板Gの載置台本体111が接する部分と雰囲気が接する部分との間に温度差が生じることを防ぐことができる。したがって、基板G表面に形成されたレジスト膜の膜厚が不均一になることや、基板Gに載置台本体111や吸着口114の跡が転写されることを防止することができる。

【0075】また、ヒートパイプ112が放射状に設けられているので、極めて迅速に載置台本体111を雰囲気温度にすることができる。

【0076】なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば上記実施の形態では、ヒートパイプを直線状にしたが、これに限らず他の形状であってもよい。また、レジスト塗布・現像処理システムに用いる基板載置台について示したが、それ以外に用いられる基板載置台に用いることも可能である。さらにまた、上記実施形態では加熱および冷却処理の際に基板をプロキシミティピンを介して基板載置台に載置した場合について示したが、基板載置台に直接載置してもよい。さらにまた、冷却手段として冷媒流路に冷媒を流通させた場合について説明したが、ペルチェ素子等の他の冷却手段を用いてもよい。さらにまた、上記実施形態では基板としてLCD基板を用いた場合について説明したが、LCD基板以外の他の基板、例えば半導体ウエハに適用することも可能である。

【0077】

16

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、載置台本体を加熱する加熱手段を設けた上で載置台本体内にヒートパイプを設けるが、ヒートパイプは内部に充填した作動液の蒸発現象と凝縮現象を利用して一端から他端に大量の熱を容易に輸送する機能およびその中に温度の高低がある場合に速やかに熱を輸送して温度を均一化する機能を有するため、加熱手段による載置台本体の加熱に面内不均一が生じても迅速に温度を均一化することができ、面内温度均一性が高い状態で基板を加熱処理することができる。

【0078】また、本発明によれば、載置台本体を冷却する冷却手段を設けた上で載置台本体内にヒートパイプを設けるが、ヒートパイプの上記機能により、冷却手段による載置台本体の冷却に面内不均一が生じても迅速に温度を均一化することができ、面内温度均一性が高い状態で基板を冷却処理することができる。

【0079】さらに、本発明によれば、載置台本体を加熱する加熱手段および載置台本体を冷却する冷却手段を設けた上で、載置台本体内に上記機能を有するヒートパイプを設けたので、その優れた熱輸送機能および温度均一化機能により、載置台本体の温度を大きく変化させた場合にも速やかに面内温度均一性の高い状態とすることができ、基板の加熱および冷却を択一的に行うことが可能となる。また、このようなヒートパイプの優れた熱輸送機能および温度均一化機能により、加熱手段および冷却手段により、それぞれ載置台本体の温度を上昇または下降させる際にも、載置台本体を迅速に面内温度均一性が高い状態で所望の温度にすることができるので、加熱処理または冷却処理を行う温度の変更を容易に行うことができる。

【0080】さらにまた、本発明によれば、常温において基板に対して所定の処理を行うために基板を載置する基板載置台において、載置台本体にヒートパイプを設け、ヒートパイプの一端を載置台本体から露出させるので、ヒートパイプの温度均一化効果により載置台本体と載置台本体外の雰囲気とをほぼ同じ温度にすることができ、基板を載置した場合に、基板の載置台本体が接する部分と雰囲気が接する部分との間に温度差が生じることを防ぐことができる。したがって、基板表面に形成されたレジスト膜等の塗布膜の膜厚が不均一になることや、基板に載置台の跡が転写されることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基板載置台が適用された各処理ユニットが組み込まれたLCD基板のレジスト塗布・現像処理システムを示す平面図。

【図2】図1のシステムに搭載された加熱処理ユニットを模式的に示す断面図。

【図3】図2の加熱処理ユニットの制御系を示す構成

50 図。

17

【図4】図2の加熱処理ユニットに用いられたヒートパイプを一部切り欠いて示す断面図。

【図5】図2の加熱処理ユニットにおけるヒートパイプの好ましい配置を示す平面図。

【図6】図2の加熱処理ユニットにおけるヒートパイプおよび発熱体の好ましい配置を示す図。

【図7】図1のシステムに搭載された冷却処理ユニットの基板載置台部分を模式的に示す断面図。

【図8】図7の冷却処理ユニットの制御系を示す構成図。

【図9】図7の冷却処理ユニットにおけるヒートパイプの好ましい配置を示す平面図。

【図10】図7の冷却処理ユニットにおけるヒートパイプおよび冷媒流路の好ましい配置を示す断面図。

【図11】図1のシステムに搭載された加熱/冷却処理ユニットの基板載置台部分を模式的に示す断面図。

【図12】図10の加熱/冷却処理ユニットの制御系を示す構成図。

【図13】図10の加熱/冷却処理ユニットにおけるヒートパイプの好ましい配置を示す平面図。

18

ートパイプの好ましい配置を示す平面図。

【図14】図10の加熱/冷却処理ユニットにおけるヒートパイプならびに発熱体および冷媒流路の好ましい配置を示す断面図。

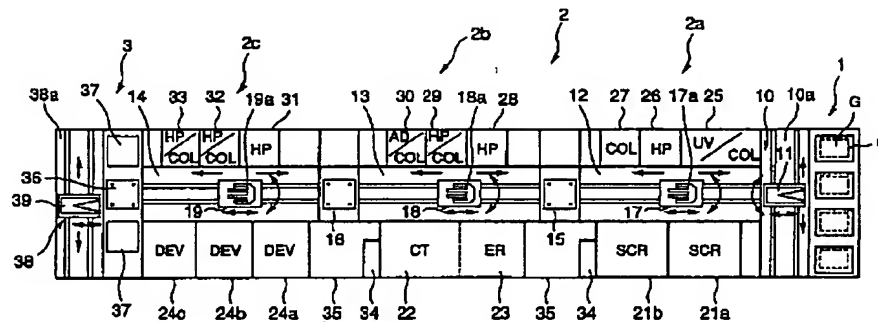
【図15】図1のシステムに搭載されたレジスト塗布処理ユニットを示す断面図。

【図16】図15のレジスト塗布処理ユニットの載置台を示す平面図。

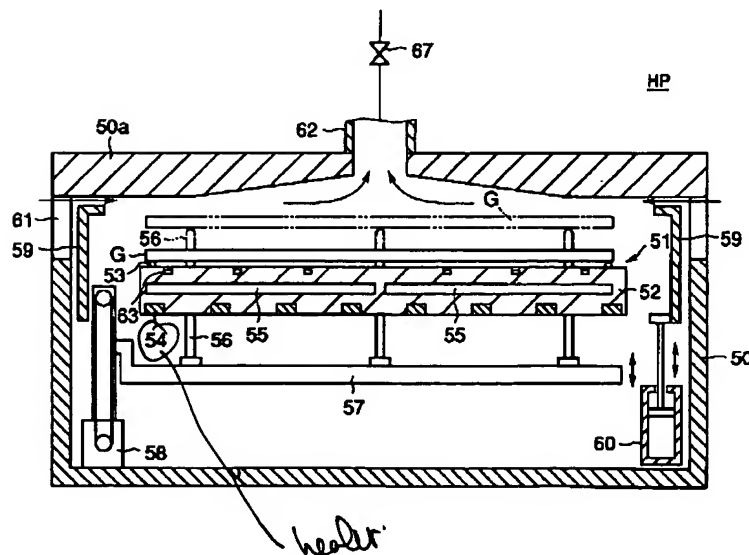
【符号の説明】

- 10 51, 81, 91, 110; 基板載置台  
52, 82, 92, 111; 載置台本体  
54, 54', 94, 94'; 発熱体  
55, 85, 96, 112; ヒートパイプ  
63, 86, 97; 温度センサー  
64, 87, 98; ユニットコントローラ  
84, 84', 95, 95'; 冷媒流路  
114; 吸着口  
115; 排気路  
G; 基板

【図1】



【図2】



DERWENT-ACC-NO: 2002-365654

DERWENT-WEEK: 200240

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Substrate mounting stand e.g. for LCD substrate for LCD device, has heat emitting elements which heat peripheral portion of main section, for heating substrate

PATENT-ASSIGNEE: TOKYO ELECTRON LTD [TKEL]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0116875 (April 18, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2001307978 A	November 2, 2001	N/A	013	H01L 021/027

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2001307978A	N/A	2000JP-0116875	April 18, 2000

INT-CL (IPC): B05C009/08, F28D015/02, H01L021/027, H01L021/68

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001307978A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Heat emitting elements (54) heat the peripheral portion of main section (52) of a stand (51), for heating a substrate (G) mounted on the stand. A heat pipe (55) is radially arranged towards the peripheral portion from the center of stand main section.

USE - Substrate mounting stand e.g. for mounting LCD substrate in heat processing units of resist application image development processing system used in LCD device manufacture, and for semiconductor wafers.

ADVANTAGE - Since large amount of heat is easily passed from one end to other end of heat pipe by evaporation and condensation phenomenon of working fluid inside the heat pipe, the temperature can be equalized rapidly even when in-plane non-uniformity occurs during heating of a stand main section by heat emitting elements, and hence the surface of substrate can be heated with uniform and high temperature.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a sectional view of heat processing unit of resist application image development processing system, with substrate mounting stand.

Stand 51

Main section 52

Heat emitting elements 54

Heat Pipe 55

Substrate G

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/16

TITLE-TERMS: SUBSTRATE MOUNT STAND LCD SUBSTRATE LCD DEVICE HEAT EMIT ELEMENT  
HEAT PERIPHERAL PORTION MAIN SECTION HEAT SUBSTRATE

DERWENT-CLASS: P42 Q78 U11

EPI-CODES: U11-F02;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-285372

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In case this invention performs predetermined processing to substrates, such as a LCD substrate and a semi-conductor wafer, it relates to the substrate installation base in which a substrate is laid.

[0002]

[Description of the Prior Art] In liquid crystal display (LCD) equipment, photoresist liquid is applied to a LCD substrate, the resist film is formed, the resist film is exposed corresponding to a circuit pattern, and a circuit pattern is formed by the so-called photolithography technique of carrying out the development of this. The resist spreading development system equipped with two or more processing units for carrying out such a series of processes from the former is used.

[0003] In such a resist spreading development system, hydrophobing processing is performed with an adhesion process unit, and after resist liquid is subsequently applied in a resist spreading unit and the resist film is formed, prebaking processing of the substrate is carried out in a heat-treatment unit. Then, with an aligner, after a predetermined pattern is exposed, a developer is applied in a development unit, a predetermined pattern is developed, and, as for a substrate, postbake processing is performed in the afterbaking processing unit. Moreover, after hydrophobing processing or BEKU processing, a substrate is cooled in a cooling processing unit.

[0004] In processing of these single strings, in each processing unit, where a substrate is put on a substrate installation base, processing is performed. For example, as a substrate installation base, by energizing to a heating element, a heating plate is heated and a substrate is heated with the heat in a heat-treatment unit using the heating plate with which the heating element was prepared in the interior or base. Moreover, as a substrate installation base, by making a refrigerant path carry out conduction of the refrigerants, such as cooling water, a cooling plate is cooled and a substrate is cooled by the cold energy in a cooling processing unit using the cooling plate which established the refrigerant path in the interior. Furthermore, the spin chuck prepared have a vacuum adsorption function and pivotable as a substrate installation base is used for the resist spreading processing unit and development unit which are a spinner system unit. Since these spinners system unit is ordinary temperature processing fundamentally, neither a heating device nor a cooler style exists.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the above resist spreading development systems, the homogeneous demand to heat-treatment or cooling processing is still severer with enlargement and highly-precise-izing of a substrate in recent years. However, in the conventional heat-treatment unit, since a substrate is heated to predetermined temperature with the heat which supplied the heat generated with the heating element to the heating plate by heat conduction, and was accumulated in the heating plate, when the temperature balance within a heating plate side collapses by a certain cause, responsibility is bad, and desired temperature homogeneity may not necessarily be acquired. In order to carry out conduction of the refrigerants, such as cooling water, to a cooling plate and to move heat to it



by heat conduction also about a cooling processing unit, it has similarly the trouble that responsibility is bad.

[0006] Moreover, although it is necessary to correspond to the temperature of these versatility since baking temperature changes with the class of resist liquid, classes of processing, etc., it is difficult to require long duration extremely, if it is going to make a temperature change in the conventional heat-treatment unit each time, since the responsibility of a heating plate is bad as mentioned above, and to acquire desired temperature homogeneity moreover. Therefore, conventionally, it is processing by preparing the heat-treatment unit of a large number which set the temperature of a heating plate as various temperature so that it can respond to these. However, preparing the heating plate set as various temperature in this way has a request of wanting to reduce the number as much as possible, from a very complicated thing. Moreover, there is a request of wanting to perform heating and cooling in one unit ultimately.

[0007] On the other hand, when a substrate is adsorbed by the spin chuck in a resist spreading processing unit, a temperature gradient arises between the part which is in contact with the spin chuck of a substrate, and the part with which the ambient atmosphere is in contact, the resist film may become an ununiformity or the marks of a spin chuck may be imprinted by the resist film.

[0008] This invention is made in view of this situation, and aims at offering the substrate installation base which can heat-treat a substrate in the condition that homogeneity is high, whenever [ field internal temperature ]. Moreover, it aims at offering the substrate installation base which can carry out cooling processing of the substrate in the condition that homogeneity is high, whenever [ field internal temperature ]. Furthermore, desired temperature can cost whenever [ field internal temperature ] in the condition that homogeneity is high, promptly, and it aims at offering the substrate installation base in which both heat-treatment and cooling processing are possible. When a substrate is laid in ordinary temperature, it aims at offering the substrate installation base which does not produce \*\*\*\*\* to a substrate further again.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, according to the 1st viewpoint of this invention, in case it heat-treats to a substrate, it is the substrate installation base in which a substrate is laid, and the substrate installation base characterized by providing an installation script object, a heating means to heat this installation script object, and the heat pipe prepared in said installation script inside of the body is offered.

[0010] Thus, although a heat pipe is prepared in the installation script inside of the body after establishing a heating means to heat an installation script object, in the 1st viewpoint of this invention Since it has the function which conveys heat promptly and equalizes temperature when a heat pipe has the height of temperature the function to convey a lot of heat to the other end easily from an end using the evaporation phenomenon and condensation phenomenon of a working fluid with which the interior was filled up, and in it, Even if the ununiformity within a field arises in heating of the installation script object by the heating means, temperature can be equalized quickly, and a substrate can be heat-treated in the condition that homogeneity is high, whenever [ field internal temperature ].

[0011] According to the 2nd viewpoint of this invention, in case cooling processing is performed to a substrate, it is the substrate installation base in which a substrate is laid, and the substrate installation base characterized by providing an installation script object, and a cooling means to cool said installation script object and the heat pipe prepared in said installation script inside of the body is offered.

[0012] Thus, in the 2nd viewpoint of this invention, although a heat pipe is prepared in the installation script inside of the body after establishing a cooling means to cool an installation script object, by the above-mentioned function of a heat pipe, even if the ununiformity within a field arises in cooling of installation \*\*\*\*\* by the cooling means, temperature can be equalized quickly, and homogeneity can carry out cooling processing of the substrate in the high condition whenever [ field internal temperature ].

[0013] In case heat-treatment or cooling processing performs to a substrate according to the 3rd

viewpoint of this invention, it is the substrate installation base in which a substrate is laid, and the substrate installation base characterized by to provide an installation script object, a heating means heat said installation script object, a cooling means cool said installation script object, and the heat pipe prepared in said installation script inside of the body is offered.

[0014] Thus, it sets in the 3rd viewpoint of this invention. After establishing a cooling means to cool the heating means and installation script object which heat an installation script object Since the heat pipe which has the above-mentioned function was prepared in the installation script inside of the body, by the outstanding heat transport function and outstanding temperature equalization function Also when changing the temperature of an installation script object a lot, a homogeneous high condition can cost whenever [ field internal temperature ] promptly, and it becomes possible to perform heating and cooling of a substrate alternatively. Moreover, by the heat transport function and temperature equalization function which were excellent in such a heat pipe, since an installation script object can be quickly made into desired temperature in the condition that homogeneity is high, whenever [ field internal temperature ] also in case the temperature of an installation script object is risen or dropped with a heating means and a cooling means, respectively, temperature which performs heat-treatment or cooling processing can be changed easily.

[0015] According to the 4th viewpoint of this invention, in order to perform predetermined processing to a substrate in ordinary temperature, it is the substrate installation base in which a substrate is laid, and an installation script object and the heat pipe prepared in said installation script inside of the body are provided, and the substrate installation base characterized by the end of said heat pipe being exposed from the installation script object is offered.

[0016] Thus, it sets in the 4th viewpoint of this invention. Since a heat pipe is prepared in an installation script object and the end of a heat pipe is exposed from an installation script object in the substrate installation base in which a substrate is laid in order to perform predetermined processing to a substrate in ordinary temperature When an installation script object and the ambient atmosphere of the installation script outside of the body can be made into the almost same temperature according to the temperature equalization effectiveness of a heat pipe and a substrate is laid, it can prevent a temperature gradient arising between the part which the installation script object of a substrate touches, and the part which an ambient atmosphere touches. Therefore, it can prevent that the thickness of spreading film, such as resist film formed in the substrate front face, becomes an ununiformity, or that the marks of an installation base are imprinted by the substrate.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to an accompanying drawing. First, resist spreading and the development system of the LCD substrate with which each processing unit to which the substrate installation base of this invention was applied was incorporated are explained. Drawing 1 is the top view showing resist spreading and the development system of such a LCD substrate.

[0018] The cassette station 1 in which the cassette C by which this spreading and development system hold two or more substrates G is laid, The processing section 2 equipped with two or more processing units for performing a series of processings which include resist spreading and development in Substrate G, It has the interface section 3 for delivering Substrate G between aligners (not shown), and the cassette station 1 and the interface section 3 are arranged to the both ends of the processing section 2, respectively.

[0019] The cassette station 1 is equipped with the conveyance device 10 for conveying a LCD substrate between Cassette C and the processing section 2. And carrying-in appearance of Cassette C is performed at the cassette station 1. Moreover, in the conveyance way 10a top in which the conveyance device 10 was formed along the array direction of a cassette, it has the movable conveyance arm 11 and conveyance of Substrate G is performed by this conveyance arm 11 between Cassette C and the processing section 2.

[0020] The processing section 2 is divided into pre-stage 2a, inside step 2b, and post-stage 2c, it has the conveyance ways 12, 13, and 14 in the center, respectively, and each processing unit is arranged in the

both sides of these conveyances way. And the junction sections 15 and 16 are formed among these.

[0021] Pre-stage 2a is equipped with the movable main transport device 17 along the conveyance way 12. To the one side of the conveyance way 12 Two washing units (SCR) 21a and 21b are arranged. To the other side of the conveyance way 12, a UV irradiation unit The processing block 27 which the processing block 25 which (UV) and the refrigeration unit (COL) repeated to two steps, the processing block 26 which a heat-treatment unit (H.P.) comes to put on two steps, and a refrigeration unit (COL) come to put on two steps is arranged.

[0022] Inside step 2b is equipped with the movable main transport device 18 along the conveyance way 13. Moreover, to the one side of the conveyance way 13 a resist -- spreading -- processing -- a unit -- (-- CT --) -- 22 -- and -- a substrate -- G -- a periphery -- the section -- a resist -- removing -- a periphery -- a resist -- removal -- a unit -- (-- ER --) -- 23 -- one ---like -- preparing -- having -- \*\*\*\* -- the other side of the conveyance way 13 -- Both the processing block 28 which a heat-treatment unit (H.P.) comes to put on two steps, heat-treatment, and cooling processing can be performed. And the processing block 29 which heating / cooling processing unit (H.P./COL) which can also change a setup comes to put on two steps whenever [ stoving temperature ], and the processing block 30 which an adhesion process unit (AD) and a refrigeration unit (COL) come to pile up up and down are arranged.

[0023] Post-stage 2c is equipped with the movable main transport device 19 along the conveyance way 14. Furthermore, to the one side of the conveyance way 14 Three development units 24a, 24b, and 24c are arranged. The processing block 31 which a heat-treatment unit (H.P.) comes to put in two steps on the other side and the processing blocks 32 and 33 which heating / cooling processing unit (H.P./COL) both comes to put on two steps of the conveyance way 14 are arranged.

[0024] In addition, the processing section 2 has structure which arranges only washing processing unit 21a, the resist processing unit 22, and a spinner system unit like development unit 24a to one side across a conveyance way, and arranges only heat system processing units, such as a heat-treatment unit and a cooling processing unit, to an another side side.

[0025] Moreover, the drug solution supply unit 34 is arranged and the tooth space 35 for maintaining the main transport device further is provided for the part by the side of spinner system unit arrangement of the junction sections 15 and 16.

[0026] The above-mentioned main transport devices 17, 18, and 19 are equipped with the X-axis drive of the 2-way within a horizontal plane, the Y-axis drive, and the vertical Z-axis drive, respectively, are equipped with the rotation drive which rotates focusing on the Z-axis further, and have the arms 17a, 18a, and 19a which support Substrate G, respectively.

[0027] The above-mentioned main transport device 17 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of pre-stage 2a, and the function to deliver Substrate G between the junction sections 15 further while delivering Substrate G between the arms 11 of the conveyance device 10. Moreover, the main transport device 18 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of inside step 2b, and the function to deliver the substrate G between the junction sections 16 further while delivering Substrate G between the junction sections 15. Furthermore, the main transport device 19 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of post-stage 2c, and the function to deliver the substrate G between the interface sections 3 further while delivering Substrate G between the junction sections 16. In addition, the junction sections 15 and 16 function also as a cooling plate.

[0028] The interface section 3 is equipped with the conveyance device 38 in which carrying-in appearance of the substrate G between the extension 36 which holds a substrate temporarily in case a substrate is delivered between the processing sections 2, two buffer stages 37 which were further established in the both sides and which arrange a buffer cassette, and these and aligners (not shown) is performed. The conveyance device 38 is equipped with the movable conveyance arm 39 for the conveyance way 38a top prepared along the extension 36 and the array direction of the buffer stage 37, and is this conveyance A [0029]. Thus, by collecting each processing unit and unifying, space-saving-izing and the increase in efficiency of processing can be attained.

[0030] In resist spreading and the development system constituted as mentioned above The substrate G

in Cassette C is conveyed by the processing section 2. In the processing section 2 First, surface treatment and washing processing are performed in the UV irradiation unit (UV) of the processing block 25 of pre-stage 2a. After being cooled in a cooling processing unit (COL), scrubber washing is performed in the washing units (SCR) 21a and 21b, and after stoving is carried out in one heat-treatment unit of the processing blocks 26 (H.P.), it is cooled with one refrigeration unit (COL) of the processing blocks 27.

[0031] Then, in order for Substrate G to be conveyed by inside step 2b and to raise fixable [ of a resist ], hydrophobing processing (adhesion promoter coat) is carried out with the adhesion process unit (AD) of the upper case of the processing block 30, a resist is applied in the resist spreading processing unit (CT) 22 after cooling by the cooling processing unit (COL) of the lower berth, and the excessive resist of the periphery of Substrate G is removed in the periphery resist removal unit (ER) 23. Then, prebaking processing is carried out by one of the heating and refrigeration units (H.P./COL) of one or the processing block 29 of the heat-treatment unit (H.P.) of the processing block 28 in inside step 2b, and Substrate G is cooled by one of the refrigeration unit (COL) of the lower berth of the processing block 30, or the heating and refrigeration units of the processing block 29 (H.P./COL).

[0032] Then, Substrate G is conveyed by the aligner through the interface section 3 by the main transport device 19 from the junction section 16, and a predetermined pattern is exposed there. And after carrying in Substrate G through the interface section 3 again and performing postexposure BEKU processing if needed in one heat-treatment unit of the processing blocks 31, 32, and 33 of post-stage 2c (H.P.), a development is carried out by either of the development units (DEV) 24a, 24b, and 24c, and a predetermined circuit pattern is formed. It is cooled with one of heating and refrigeration units (H.P./COL), and the substrate G by which the development was carried out is held in the predetermined cassette on the cassette station 1 according to the main transport devices 19, 18, and 17 and the conveyance device 10, after postbake processing is performed with one heat-treatment unit of the processing blocks 31 of post-stage 2c (H.P.), or one heating and refrigeration unit of the processing blocks 32 and 33 (H.P./COL).

[0033] next -- being above -- spreading - a development -- a system -- setting -- this invention -- a substrate -- installation -- a base -- applying -- having had -- heat-treatment -- a unit -- (-- H.P. --) -- cooling -- processing -- a unit (COL) -- heating -- /-- cooling -- processing -- a unit (H.P./COL) -- a resist -- spreading -- processing -- a unit -- (-- CT --) -- 22 -- \*\*\*\*\* -- explaining .

[0034] A heat-treatment unit (H.P.) is first explained as 1st operation gestalt. Drawing 2 is the sectional view showing a heat-treatment unit (H.P.) typically. This heat-treatment unit (H.P.) has casing 50, and the substrate installation base 51 is arranged in that interior. The substrate installation base 51 has the heat pipe 55 which was able to establish the shape of a bigger rectangle a little than Substrate G at a level with the interior of the installation script object (heating plate) 52 which consisted of aluminum, the heating element 54 prepared in the rear-face side of the installation script object 52, and the installation script object 52 nothing for example. The pro squeak tee pin 53 is formed in the front face of the installation script object 52, and it is laid after Substrate G has approached the front face of the installation script object 52 by this pro squeak tee pin 53. In addition, the installation script object 52 is supported by the supporter material which is not illustrated.

[0035] The through tube which two or more rise-and-fall pins 56 for making it go up and down Substrate G do not illustrate is prepared in the installation script object 52, enabling free rise and fall. These rise-and-fall pin 56 is supported by the support plate 57, and goes up and down belt driving by the motor 58 through this support plate 57.

[0036] The shutter 59 which surrounds the substrate installation base 51 is formed in the perimeter of the substrate installation base 51 free [ rise and fall ]. This shutter 59 goes up and down in the rise-and-fall cylinder 60. Moreover, opening 61 is formed in the side-attachment-wall upper part of casing 50, the exhaust port 62 is established in the center section of top-plate 50a of casing 50, in case a shutter 59 goes up and heat-treatment is performed, air is supplied to the processing space in casing 50 from the clearance between a shutter 59 and top-plate 50a, and it is exhausted from an exhaust port 62. In addition, on the occasion of conveyance of Substrate G, after the shutter 59 has descended, it is

conveyed through opening 61.

[0037] Two or more thermo sensors 63 near [ within the installation script object 52 ] the front face are suitably formed in a part, and, thereby, the temperature of the installation script object 52 is measured. It is transmitted to the unit controller 64 for the detecting signal from this thermo sensor 63 to control this heat-treatment unit (H.P.) to be shown in drawing 3, a control signal is transmitted to a thermoregulator 65 from a controller 64 based on that detection information, an output adjustment signal is transmitted to the heating element power source 66 from a thermoregulator 65 based on that control signal, and the output supplied to a heating element 54 from the heating element power source 66 is adjusted.

Moreover, this unit controller 64 also controls rise and fall of the rise-and-fall cylinder 60 of a shutter 59 while it sends a control signal to a motor 58 and controls rise and fall of the rise-and-fall pin 56 on the occasion of heat-treatment. Furthermore, the unit controller 64 controls the exhaust valve 67 prepared in the exhaust pipe which follows an exhaust port 62, and controls displacement. In addition, the unit controller 64 outputs a control signal based on the command from the system controller (illustration abbreviation) of spreading and a development system.

[0038] Said heat pipe 55 has the wick 72 which serves as the container 71 as an outer shell member which consists of a tubed metal which blockaded both ends, for example, copper, and a copper alloy as shown in nothing and drawing 4 R> 4 from the porosity member or reticulated member prepared in the inner circle wall in the shape of a straight line, and has the sealing structure where it filled up with working fluids, such as water, into it. The wick 72 has the function to which a working fluid is moved using capillarity. The heat pipe 55 of the shape of this straight line has the function which conveys heat promptly and equalizes temperature, when the height of temperature is the function to convey a lot of heat to the other end easily from an end, and in it, using the evaporation phenomenon and condensation phenomenon of a working fluid with which the interior was filled up. If the end of a heat pipe 55 is heated, a working fluid will specifically evaporate, it becomes a steamy style, and to the low-temperature section, high-speed migration is carried out, and subsequently to a tube wall it contacts, is cooled, and condenses. A condensate returns to a heating unit by the capillarity of a wick 72. In addition, a condensate can be returned by gravity instead of using a wick 72.

[0039] Although there is especially no limit in arrangement of a heat pipe 55, as shown in drawing 5, it is desirable to arrange from the center section of the installation script object 52 to a radial towards the periphery section. The soak effectiveness by the heat pipe 55 can be further heightened by doing in this way.

[0040] In the heat-treatment unit (H.P.) constituted as mentioned above, as it is the following, heat-treatment of Substrate G is performed.

[0041] First, Substrate G is carried in in the casing 50 of a heat-treatment unit (H.P.) by the arms 17a or 18a of the main transport devices 17 or 18, the rise-and-fall pin 56 is won popularity and passed, this rise-and-fall pin 56 descends, and it is laid in the pro MIKISHI tee pin 53 prepared in the front face of the installation script object 52 in the condition that Substrate G was heated by predetermined temperature.

[0042] Subsequently, a shutter 59 goes up and processing space is formed. The pump which it changed the exhaust air bulb 67 into the open condition in this condition, and was formed in the exhaust pipe and which is not illustrated operates, and while the air current which goes in the center from the periphery side of Substrate G is formed above Substrate G, it is exhausted through an exhaust port 62.

[0043] Although heat-treatment is performed to Substrate G in this condition In case Substrate G is heated to predetermined temperature with the heat which supplied the heat only generated with the heating element 54 to the installation script object 52 by heat conduction, and was accumulated in the installation script object 52 When the temperature balance within the 52nd page of an installation script object collapses by causes when an ununiformity arises in a heating element 54, responsibility is bad, and desired temperature homogeneity may not necessarily be acquired.

[0044] On the other hand, with this operation gestalt, since the heat pipe 55 was formed in the installation script object 52, also when the temperature balance within the 52nd page of an installation script object collapses, the temperature within the 52nd page of an installation script object can be

promptly equalized by the heat transport function and temperature equalization function which were excellent in the heat pipe 55 mentioned above.

[0045] The temperature gradient of the periphery section of Substrate G and a center section can be canceled very quickly by arranging a heat pipe 55 to a radial like drawing 5 especially. That is, although the temperature of the periphery section of Substrate G tends to become low in case Substrate G is heated, by forming a heat pipe 55 in a radial like drawing 5, migration of the heat from the center section of Substrate G to the periphery section advances very efficient, and can equalize the temperature within the 52nd page of an installation script object very quickly.

[0046] Moreover, since quick heat transfer can be produced by forming a heat pipe 55, it is not necessary to necessarily prepare a heating element all over the installation script object 52, and installation area of a heating element 54 can be made small.

[0047] Furthermore, in order to demonstrate much more efficiently the effectiveness at the time of forming the above heat pipes 55 in a radial, as shown in drawing 6, it is desirable to prepare heating element 54' in the periphery section of the installation script object 52. Since the periphery section in the inclination for temperature to become low in Substrate G first is heated and the heat is conveyed to a center section by the heat pipe 55 by doing in this way, it can cancel more effectively un-arranging [ that the temperature of the periphery section of Substrate G becomes low ].

[0048] Next, a cooling processing unit (COL) is explained as 2nd operation gestalt. Drawing 7 is the sectional view showing typically a part for the substrate installation rest of a cooling processing unit (COL). Except a substrate installation rest part, since it is constituted almost like the above-mentioned heat-treatment unit (H.P.), explanation is omitted. In addition, by drawing 8 mentioned later, the 1st operation gestalt and a common thing attach and explain the same sign.

[0049] The substrate installation base 81 of a cooling processing unit (COL) has the heat pipe 85 which was able to establish the shape of a bigger rectangle a little than Substrate G at a level with the installation script object (cooling plate) 82 which consisted of aluminum, the refrigerant passage 84 established in the rear-face side within the installation script object 82, and the interior of the installation script object 82 nothing for example. The pro squeak tee pin 83 is formed in the front face of the installation script object 82, and it is laid after Substrate G has approached the front face of the installation script object 82 by this pro squeak tee pin 83. Conduction of the water is carried out to the refrigerant path 84 as a refrigerant. A heat pipe 85 is constituted completely identically to the heat pipe 55 in the 1st operation gestalt.

[0050] Two or more thermo sensors 86 near [ within the installation script object 82 ] the front face are suitably formed in a part, and, thereby, the temperature of the installation script object 82 is measured. It is transmitted to the unit controller 87 for the detecting signal from this thermo sensor 86 to control this cooling processing unit (COL) to be shown in drawing 8, a control signal is transmitted to a thermoregulator 88 from a controller 87 based on that detection information, and a thermoregulator 88 controls the temperature of a refrigerant based on that control signal. Moreover, the unit controller 87 also controls rise and fall of the rise-and-fall cylinder 60 of a shutter 59 while it sends a control signal to a motor 58 and controls rise and fall of the rise-and-fall pin 56 on the occasion of cooling processing like the unit controller 64 of the 1st operation gestalt. Furthermore, the unit controller 87 controls the exhaust valve 67 prepared in the exhaust pipe which follows an exhaust port 62, and controls displacement. In addition, the unit controller 87 outputs a control signal based on the command from the system controller (illustration abbreviation) of spreading and a development system.

[0051] Although there is especially no limit in arrangement of a heat pipe 85, as this operation gestalt is shown in drawing 9, it is desirable to arrange from the center section of the installation script object 82 to a radial towards the periphery section. The soak effectiveness by the heat pipe 85 can be further heightened by doing in this way.

[0052] In the cooling processing unit (COL) constituted as mentioned above, as it is the following, cooling processing of Substrate G is performed.

[0053] First, it is laid in the pro MIKISHI tee pin 83 prepared in the front face of the installation script object 82 in the condition that Substrate G was cooled by predetermined temperature by the same



actuation as the 1st operation gestalt by the arms 17a or 18a of the main transport devices 17 or 18, and cooling processing is performed.

[0054] In this cooling processing, in case the cold energy of the refrigerant which only carries out conduction of the refrigerant passage 84 is supplied to the installation script object 82 by heat conduction and Substrate G is cooled to predetermined temperature by that cold energy, when the temperature balance within the 82nd page of an installation script object collapses by causes when an ununiformity arises in a coolant temperature, responsibility is bad, and desired temperature homogeneity may not necessarily be acquired.

[0055] On the other hand, with this operation gestalt, since the heat pipe 85 was formed in the installation script object 82, also when the temperature balance within the 82nd page of an installation script object collapses, the temperature within the 82nd page of an installation script object can be promptly equalized by the heat transport function and temperature equalization function which were excellent in the heat pipe 85 mentioned above.

[0056] The temperature gradient of the periphery section of Substrate G and a center section can be canceled very quickly by arranging a heat pipe 85 to a radial like drawing 9 especially. That is, although the temperature of the periphery section of Substrate G tends to become low in case Substrate G is cooled, by forming a heat pipe 55 in a radial like drawing 9, migration of the heat from the center section of Substrate G to the periphery section advances very efficient, and can equalize the temperature within the 82nd page of an installation script object very quickly. Moreover, installation area of the refrigerant path 84 can be made small according to the effectiveness of such a heat pipe 85.

[0057] Furthermore, in order to demonstrate much more efficiently the effectiveness at the time of forming a heat pipe 85 in a radial, as shown in drawing 1010, it is desirable to prepare refrigerant passage 84' in the center section of the installation script object 82. If Substrate G is left, although the periphery section will tend to approach outside air temperature, a center section cannot get cold easily rather than the periphery section. Therefore, since the center section which cannot get cold easily probably by preparing cooling passage 84' in the center section of the installation script object 82 is cooled and cold energy is conveyed by the heat pipe 85 subsequently to the periphery section of Substrate G, the ununiformity of temperature can be canceled much more effectively.

[0058] Next, heating/cooling processing unit (H.P./COL) is explained as 3rd operation gestalt. Drawing 11 is the sectional view showing typically a part for the substrate installation rest of heating/cooling processing unit (H.P./COL). Except a substrate installation rest part, since it is constituted almost like the above-mentioned heat-treatment unit (H.P.), explanation is omitted. In addition, by drawing 12 mentioned later, the 1st operation gestalt and a common thing attach and explain the same sign.

[0059] The substrate installation base 91 of heating/cooling processing unit (H.P./COL) has the heat pipe 96 which was able to establish the shape of a bigger rectangle a little than Substrate G at a level with the installation script object (heating/cooling plate) 92 which consisted of aluminum, the heating element 94 prepared in the installation script object 92, the refrigerant passage 95 established in the rear-face side within the installation script object 92, and the interior of the installation script object 92 nothing for example. The pro squeak tee pin 93 is formed in the front face of the installation script object 92, and it is laid after Substrate G has approached the front face of the installation script object 92 by this pro squeak tee pin 93. Conduction of the water is carried out to the refrigerant path 95 as a refrigerant. A heat pipe 96 is constituted completely identically to the heat pipe 55 in the 1st operation gestalt.

[0060] Two or more thermo sensors 97 near [ within the installation script object 92 ] the front face are suitably formed in a part, and, thereby, the temperature of the installation script object 92 is measured. The detecting signal from this thermo sensor 97 is transmitted to the unit controller 98 for controlling this heating/cooling processing unit (H.P./COL), as shown in drawing 12. When heating in this unit, based on the detection information on a thermo sensor 97, a control signal is transmitted to the heating element thermoregulator 99 from a controller 98, an output adjustment signal is transmitted to the heating element power source 100 from the heating element thermoregulator 99 based on that control signal, and the output supplied to a heating element 94 from the heating element power source 100 is

adjusted. Moreover, in cooling in this unit, based on the detection upper part of a thermo sensor 97, a control signal is transmitted to the refrigerant thermoregulator 101 from a controller 98, and the refrigerant thermoregulator 101 controls the temperature of a refrigerant. Moreover, the unit controller 98 also controls rise and fall of the rise-and-fall cylinder 60 of a shutter 59 while it sends a control signal to a motor 58 and controls rise and fall of the rise-and-fall pin 56 on the occasion of cooling processing like the unit controller 64 of the 1st operation gestalt. Furthermore, the unit controller 98 controls the exhaust valve 67 prepared in the exhaust pipe which follows an exhaust port 62, and controls displacement. In addition, the unit controller 98 outputs a control signal based on the command from the system controller (illustration abbreviation) of spreading and a development system.

[0061] Although there is especially no limit in arrangement of a heat pipe 96, as this operation gestalt is shown in drawing 13, it is desirable to arrange from the center section of the installation script object 92 to a radial towards the periphery section. The soak effectiveness by the heat pipe 96 can be further heightened by doing in this way.

[0062] In heating/cooling processing unit (H.P./COL) constituted as mentioned above, as it is the following, cooling processing of Substrate G is performed.

[0063] First, it is laid in the pro MIKISHI tee pin 93 prepared in the front face of the installation script object 92 in the condition that Substrate G was set as predetermined temperature by the arms 17a or 18a of the main transport devices 17 or 18 by the same actuation as the 1st operation gestalt, and predetermined processing is performed. That is, in heat-treatment, the installation script object 92 is heated with a heating element 94, Substrate G is heated to it, the refrigerant passage 95 is made to carry out conduction of the refrigerant in cooling processing, the installation script object 92 is cooled to it, and Substrate G is cooled to it. Moreover, a heating element 94 operates, also when raising the laying temperature of the installation script object 92, and also in case the refrigerant passage 95 drops the laying temperature of the installation script object 92, conduction of the refrigerant is carried out.

[0064] In this heating/cooling processing unit (H.P./COL) After forming the refrigerant path 95 which cools the heating element 94 and the installation script object 92 which heat the installation script object 92 Since the heat pipe 96 which has the above-mentioned function was formed in the installation script object 92 By the outstanding heat transport function and outstanding temperature equalization function, also when changing the temperature of the installation script object 92 a lot, a homogeneous high condition can cost whenever [ field internal temperature ] promptly, and it becomes possible to perform alternatively both heating by the heating element 94, and cooling by the cooling medium. Moreover, by the heat transport function and the temperature equalization function in which the heat pipe 96 was excellent with the refrigerant which carries out conduction of a heating element 94 and the cooling-medium passage 95 also when rising or dropping the temperature of the installation script object 92, respectively, since the installation script object 92 can be quickly made into desired temperature in the condition that homogeneity is high, whenever [ field internal temperature ], temperature which performs heat-treatment or cooling processing can be changed easily.

[0065] Also in this operation gestalt, the temperature gradient of the periphery section of Substrate G and a center section can be canceled very quickly by arranging a heat pipe 96 to a radial like drawing 13. That is, although the temperature of the periphery section of Substrate G tends to become low in case [ in which Substrate G is heated ] it cools in the case, by forming a heat pipe 96 in a radial like drawing 13, migration of the heat from the center section of Substrate G to the periphery section advances very efficient, and can equalize the temperature within the 92nd page of an installation script object very quickly. Moreover, installation area of a heating element 94 and the refrigerant path 95 can be made small according to the effectiveness of such a heat pipe 96.

[0066] Furthermore, in order to demonstrate much more efficiently the effectiveness at the time of forming a heat pipe 96 in a radial, as shown in drawing 1414, it is desirable to prepare heating element 94' in the periphery section of the installation script object 92, and to prepare refrigerant passage 95' in the center section of the installation script object 92. By doing in this way, the periphery section in the inclination for temperature to become low in Substrate G is first heated in the case of heating. Since the heat is conveyed to a center section by the heat pipe 96, the center section in the inclination which



cannot get cold easily in Substrate G probably is cooled also in the case of cooling and the heat of the periphery section of Substrate G is conveyed to a center section in connection with this The ununiformity of the temperature of the installation script object 92 and Substrate G can be canceled much more effectively.

[0067] Next, the resist spreading processing unit (CT) 22 is explained as 4th operation gestalt. Drawing 15 is the sectional view showing a resist spreading processing unit typically. As shown in this drawing, the substrate installation base (spin chuck) 110 where adsorption maintenance of the substrate G is laid and carried out where that field is leveled is established in the resist spreading processing unit (CT) 22 free [ rotation ]. This substrate installation base 110 has the installation script object 111 and the heat pipe 112 prepared in the installation script inside of the body. From the center of an inferior surface of tongue of the installation script object 111, it turned caudad, the revolving shaft 113 is prolonged, and the substrate installation base 110 rotates with the rotation means which is not illustrated. The adsorption opening 114 is formed, from this adsorption opening 114, it goes in the center of a top face of the installation script object 111 caudad, and extends in it, and the exhaust air way 115 passing through the center of a revolving shaft 113 is established in it. It connects with the exhaustor style which is not illustrated and vacuum adsorption of this exhaust air way 115 is carried out in Substrate G by exhausting by this exhaustor style on the top face of the installation script object 111. As shown in drawing 16, the heat pipe 112 is arranged towards the periphery at the radial from the center of the installation script object 111, and the periphery side edge section has exposed it from the peripheral face of the installation script object 111. In addition, the heat pipe 112 has the same structure as the heat pipe 55 in the 1st operation gestalt.

[0068] The rotation cup 116 as a processing container which has the shape of a closed-end cylindrical shape so that the substrate G on this substrate installation base 110 and the substrate installation base 110 may be surrounded from a lower part is formed pivotable. This rotation cup 116 rotates with rotation of the substrate installation base 110.

[0069] A cup 117 is arranged wrap hollow ring-like outside in a periphery [ of the rotation cup 116 ], and lower part side at the periphery side of this rotation cup 116, and the drain cup 118 is arranged further on that outside. This drain cup 118 can discharge a drain from drain exhaust port 118a which led caudad the resist liquid which dispersed on the occasion of resist spreading, and was prepared in that pars basilaris ossis occipitalis. Moreover, a gas is discharged from exhaust-port 118b by the exhaust air means which was formed in the outside of the drain cup 118 and which is not illustrated.

[0070] The lid which is not illustrated is prepared in up opening of the rotation cup 116 free [ attachment and detachment ]. In case the regurgitation of resist liquid is completed, the rotation cup 116 rotates with Substrate G and the thickness of the resist film is prepared, the rotation cup 116 is equipped with this lid.

[0071] The support column 120 is set up by the outside of the outside cup 117, and the arm 121 which has the spray head 122 for supplying resist liquid and a solvent to Substrate G at a tip has extended from the support column 120. This spray head 122 has the resist liquid regurgitation nozzle 123 for carrying out the regurgitation of the resist liquid which is coating liquid, and the solvent regurgitation nozzle 124 for carrying out the regurgitation of the solvents, such as thinner.

[0072] Moreover, an arm 121 is constituted rotatable and possible [ rise and fall ] by the device in the support column 120 (not shown), and at the time of the regurgitation of resist liquid or a solvent, the resist liquid regurgitation nozzle 123 and the solvent regurgitation nozzle 124 are located above the center of substrate G, and are moved after regurgitation, such as resist liquid, in a shunting location at it.

[0073] Next, the processing actuation in the resist spreading processing unit (CT) 22 constituted as mentioned above is explained.

[0074] First, it conveys on the substrate installation base 110 by the conveyance arm which does not illustrate Substrate G, and while laying in the installation script object 111, vacuum adsorption of the substrate G is carried out through the adsorption opening 114. Since a heat pipe 112 is formed in the installation script object 111 and the end of a heat pipe 112 is exposed from the installation script object 111 in that case The ambient atmosphere besides the installation script object 111 and the installation

script object 111 can be made into the almost same temperature according to the temperature equalization effectiveness of a heat pipe 112. When Substrate G is laid, it can prevent a temperature gradient arising between the part which the installation script object 111 of Substrate G touches, and the part which an ambient atmosphere touches. Therefore, it can prevent that the thickness of the resist film formed in the substrate G front face becomes an ununiformity, or that the marks of the installation script object 111 or the adsorption opening 114 are imprinted by Substrate G.

[0075] Moreover, since the heat pipe 112 is formed in the radial, the installation script object 111 can be made into ambient temperature very quickly.

[0076] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation, but various deformation is possible for it. For example, although the heat pipe was made into the shape of a straight line with the gestalt of the above-mentioned implementation, you may be not only this but other configurations. Moreover, although the substrate installation base used for resist spreading and a development system was shown, it is also possible to use for the substrate installation base used in addition to it. Although the above-mentioned operation gestalt showed the case where a substrate was laid in a substrate installation base through a pro squeak tee pin on the occasion of heating and cooling processing further again, you may lay in a substrate installation base directly. Although the case where refrigerant passage was made to carry out conduction of the refrigerant as a cooling means was explained further again, other cooling means, such as a Peltier device, may be used. Although the above-mentioned operation gestalt explained the case where a LCD substrate was used as a substrate further again, it is also possible to apply, other substrates, for example, semi-conductor wafer, other than a LCD substrate.

[0077]

[Effect of the Invention] After establishing a heating means to heat an installation script object, according to this invention, prepare a heat pipe in the installation script inside of the body, as explained above, but Since it has the function which conveys heat promptly and equalizes temperature when a heat pipe has the height of temperature the function to convey a lot of heat to the other end easily from an end using the evaporation phenomenon and condensation phenomenon of a working fluid with which the interior was filled up, and in it, Even if the ununiformity within a field arises in heating of the installation script object by the heating means, temperature can be equalized quickly, and a substrate can be heat-treated in the condition that homogeneity is high, whenever [ field internal temperature ].

[0078] Moreover, according to this invention, after establishing a cooling means to cool an installation script object, a heat pipe is prepared in the installation script inside of the body, but by the above-mentioned function of a heat pipe, even if the ununiformity within a field arises in cooling of installation \*\*\*\*\* by the cooling means, temperature can be equalized quickly, and homogeneity can carry out cooling processing of the substrate in the high condition whenever [ field internal temperature ].

[0079] Furthermore, after establishing a cooling means to cool the heating means and installation script object which heat an installation script object according to this invention Since the heat pipe which has the above-mentioned function was prepared in the installation script inside of the body, by the outstanding heat transport function and outstanding temperature equalization function Also when changing the temperature of an installation script object a lot, a homogeneous high condition can cost whenever [ field internal temperature ] promptly, and it becomes possible to perform heating and cooling of a substrate alternatively. Moreover, by the heat transport function and temperature equalization function which were excellent in such a heat pipe, since an installation script object can be quickly made into desired temperature in the condition that homogeneity is high, whenever [ field internal temperature ] also in case the temperature of an installation script object is risen or dropped with a heating means and a cooling means, respectively, temperature which performs heat-treatment or cooling processing can be changed easily.

[0080] Since according to this invention a heat pipe is prepared in an installation script object and the end of a heat pipe is exposed from an installation script object further again in the substrate installation base in which a substrate is laid in order to perform predetermined processing to a substrate in ordinary temperature When an installation script object and the ambient atmosphere of the installation script

outside of the body can be made into the almost same temperature according to the temperature equalization effectiveness of a heat pipe and a substrate is laid, it can prevent a temperature gradient arising between the part which the installation script object of a substrate touches, and the part which an ambient atmosphere touches. Therefore, it can prevent that the thickness of spreading film, such as resist film formed in the substrate front face, becomes an ununiformity, or that the marks of an installation base are imprinted by the substrate.

---

[Translation done.]